

Docket No.: 50195-419

**PATENT**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of	:	Customer Number: 20277
	:	
Tatsumi YANAI	:	Confirmation Number:
	:	
Serial No.:	:	Group Art Unit:
	:	
Filed: April 5, 2004	:	Examiner:
	:	
For: DRIVING SUPPORT APPARATUS	:	

**CLAIM OF PRIORITY AND  
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop CPD  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

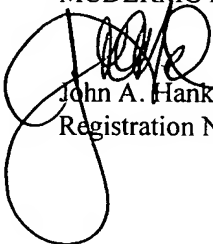
In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant hereby claim the priority of:

**Japanese Patent Application No JP 2003-122241, filed on April 25, 2003.**

cited in the Declaration of the present application. A certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY

  
John A. Hankins  
Registration No. 32,029

600 13<sup>th</sup> Street, N.W.  
Washington, DC 20005-3096  
(202) 756-8000 JAH:gav  
Facsimile: (202) 756-8087  
**Date: April 5, 2004**

50195-419  
Tatsumi YANAI

~~XXXXXXXXXXXX~~

April 5, 2004

McDermott, Will & Emery

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 4 月 2 5 日

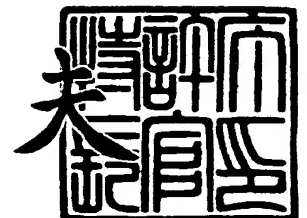
出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 2 2 2 4 1  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 3 - 1 2 2 2 4 1 ]

出 願 人  
Applicant(s): 日 産 自 動 車 株 式 会 社

2 0 0 4 年 3 月 1 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 9 3 9 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-01497

【提出日】 平成15年 4月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 7/18  
B60R 1/00  
B60R 1/10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社  
社内

【氏名】 柳井 達美

【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦



## 【選任した代理人】

【識別番号】 100087365

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗原 彰

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707400

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 運転支援装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 自車両の周囲映像を撮像する周囲映像撮像手段と、  
自車両の周囲に存在する移動体の動作情報を検出する移動体検出手段と、  
前記移動体検出手段により検出される動作情報に基づいて、自車両運転時の判断を支援するための判断支援情報を生成する判断支援情報生成手段と、

前記判断支援情報生成手段により生成された判断支援情報を、前記周囲映像撮像手段により撮像される自車両の周囲映像に合成する処理を行う判断支援情報合成手段と、

前記判断支援情報合成手段により判断支援情報が合成された車両周囲映像を表示する映像表示手段と

を具備したことを特徴とする運転支援装置。

【請求項 2】 前記判断支援情報生成手段は、前記移動体検出手段にて検出される前記移動体の動作情報に基づき、当該移動体が自車両に接近している場合には、移動体が自車両近傍に到達するまでの時間を算出し、この算出結果データを用いて判断支援情報を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の運転支援装置。

【請求項 3】 前記判断支援情報合成手段は、前記移動体が自車両に接近している場合には、当該移動体が自車両に接近するまでの時間に基づいて、自車両の運転者が意図する運転行動に対する余裕時間が確保されている範囲を、前記周囲映像撮像手段にて撮像された車両周囲映像に明示することを特徴とする請求項 2 に記載の運転支援装置。

【請求項 4】 前記移動体は、自車両が走行する車線とは異なる車線を走行して自車両に接近し、

前記運転者が意図する運転行動は、自車両が前記移動体が走行する車線へ車線変更する行動であり、

前記余裕時間が確保されている範囲は、自車両が円滑に車線変更することのできる範囲となる、前記移動体との車間距離であることを特徴とする請求項 3 に記

載の運転支援装置。

【請求項 5】 前記周囲移動体検出手段は、前記周囲映像撮像手段により撮像された周囲映像中に存在する移動体の動作情報を、映像処理により検出することを特徴とする請求項 1～請求項 4 のいずれか 1 項に記載の運転支援装置。

【請求項 6】 前記移動体の動作情報は、当該移動体の、自車両に対する加速度であることを特徴とする請求項 1～請求項 5 のいずれか 1 項に記載の運転支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自車両の運転者が車線変更等の運転行動を採る際に、この運転行動の判断を支援する運転支援装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、車両走行時における周囲の状況を監視するために、周囲映像撮像用のカメラを搭載し、この映像をディスプレイ画面に表示することにより、運転者による運転操作を支援する運転支援装置が用いられている（例えば、特許文献 1 を参照）。このような運転支援装置を用いることにより、カメラで撮像された映像を車室内のディスプレイに表示することができるので、バックミラー等で視認することのできない領域をも見ることができ、運転者の操作性を向上させることができる。

【0003】

【特許文献 1】

特開 2002-354466 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来における運転支援装置では、カメラで撮像した映像を、単にディスプレイに表示するという構成となっているので、自車両の周囲状況を確認することができるものの、その遠近感を把握することが容易でないと

いう問題がある。例えば、自車両に接近しつつある他車両が隣りの車線に存在する場合には、この他車両の存在自体を認識することができるものの、この他車両がどの程度の速度で接近しているのか、或いは、自車両とどの程度接近しているのか、を認識することが難しいという問題がある。

#### 【0005】

本発明はこのような従来の課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、他車両等の移動体が自車両に接近している際に、自車両の運転者が容易に車線変更等の運転行動を採ることができるように支援する運転支援装置を提供することにある。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

上述目的を達成するため、本発明に係る運転支援装置は、自車両の周囲映像を撮像する周囲映像撮像手段と、自車両の周囲に存在する移動体の動作情報を検出する移動体検出手段と、移動体検出手段により検出される動作情報に基づいて、自車両運転時の判断を支援するための判断支援情報を生成する判断支援情報生成手段と、判断支援情報生成手段により生成された判断支援情報を、周囲映像撮像手段により撮像される自車両の周囲映像に合成する処理を行う判断支援情報合成手段と、判断支援情報合成手段により判断支援情報が合成された車両周囲映像を表示する映像表示手段とを具備する。

#### 【0007】

##### 【発明の効果】

本発明に係る運転支援装置によれば、自車両の周囲映像と共に、自車両の周囲に存在する移動体の動作情報に基づいて、自車両運転時の判断を支援するための判断支援情報が表示されるので、自車両の運転者は、他車両等の移動体が自車両に接近している際に、判断支援情報を参照して車線変更等の運転行動を容易に摂ることができる。

#### 【0008】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の第1及び第2の実施形態となる運転支援装置

の構成及び動作について詳しく説明する。

#### 【0009】

[第1の実施の形態]

[運転支援装置の構成]

始めに、図1を参照して、本発明の第1の実施の形態となる運転支援装置の構成について説明する。

#### 【0010】

本発明の第1の実施の形態となる運転支援装置1は、図1に示すように、車両後側方映像撮像カメラ（周囲映像撮像手段）2、移動体検出用映像処理部（移動体検出手段）3、判断支援情報生成部（判断支援情報生成手段）4、判断支援情報合成部（判断支援情報合成手段）5、及び映像表示部（映像表示手段）6を主な構成要素として備える。

#### 【0011】

上記車両後側方映像撮像カメラ2は、車両の前端の左側及び右側部分に取り付けられ、車両の後側方映像を撮像する。そして、車両後側方映像撮像カメラ2は、撮像した後側方映像のデータを移動体検出用映像処理部3及び判断支援情報合成部5に入力する。

#### 【0012】

上記移動体検出用映像処理部3は、車両後側方映像撮像カメラ2から入力された車両の後側方映像のデータを解析することにより、車両の後側方に移動体が存在するか否か（移動体の有無）、移動体と車両の速度差 $V$ 、及び車両と移動体との間の距離 $L$ を検出する。そして、移動体検出用映像処理部3は、検出結果を判断支援情報生成部4に入力する。なお、移動体の有無、移動体と車両の速度差 $V$ 、及び車両と移動体との間の距離 $L$ の検出方法の詳細については後述する。

#### 【0013】

上記判断支援情報生成部4は、移動体検出用映像処理部3から入力された情報に基づいて、車両運転時の運転者の判断を支援するための判断支援情報を生成する。そして、判断支援情報生成部4は、生成した判断支援情報を判断支援情報合成部5に入力する。



## 【0014】

上記判断支援情報合成部5は、車両後側方映像撮像カメラ2から入力された車両の後側方映像のデータに、判断支援情報生成部4から入力された判断支援情報を合成することにより、判断支援情報が合成された後側方映像を生成する。そして、判断支援情報合成部5は、判断支援情報が合成された後側方映像のデータを映像表示部6に入力する。

## 【0015】

上記映像表示部6は、液晶ディスプレイ装置等の表示出力装置により構成され、判断支援情報合成部5から入力された、判断支援情報が合成された車両の後側方映像を表示出力する。

## 【0016】

## 〔運転支援装置の動作〕

次に、図2に示すフローチャートを参照して、上記運転支援装置1の動作について詳しく説明する。

## 【0017】

図2に示すフローチャートは、車両のイグニッションがオン状態になるのに応じて開始となり、運転支援処理はステップS1の処理に進む。なお、以下に示す運転支援処理は、イグニッションがオフ状態とされるまで繰り返し実行される。また、運転支援情報生成部4は、判断支援情報として、移動体が車両に到達するまでに所定時間（例えば5秒）要する範囲（到達余裕時間範囲）を示す判断ラインを生成する。

## 【0018】

ステップS1の処理では、車両後側方映像撮像カメラ2が、車両の後側方映像を撮像し、撮像した後側方映像のデータを移動体検出用映像処理部3に入力する。これにより、このステップS1の処理は完了し、この運転支援処理はステップS1の処理からステップS2の処理に進む。

## 【0019】

ステップS2の処理では、移動体検出用映像処理部3が、直前（例えば1フレーム前）の後側方映像のデータが記憶されているか否かを判別する。そして、判

別の結果、直前の後側方映像のデータが記憶されていない場合、移動体検出用映像処理部 3 は、運転支援処理をステップ S 2 の処理からステップ S 1 の処理に戻す。一方、直前の後側方映像のデータが記憶されている場合には、移動体検出用映像処理部 3 は、運転支援処理をステップ S 2 の処理からステップ S 3 の処理に進める。

#### 【0020】

ステップ S 3 の処理では、移動体検出用映像処理部 3 が、直前の後側方映像のデータと今回撮像された後側方映像のデータとを比較することにより、オプティカルフローを検出する。なお、「オプティカルフロー」とは、映像内の各点における速度ベクトルを意味し、ブロックマッチング法や勾配法等の映像処理手法によって 2 つの映像内の各点を比較することにより検出される。これにより、このステップ S 3 の処理は完了し、この運転支援処理はステップ S 3 の処理からステップ S 4 の処理に進む。

#### 【0021】

ステップ S 4 の処理では、移動体検出用映像処理部 3 が、オプティカルフローの検出結果に基づいて、所定の接近相対速度以上の速度を有する移動体が車両の後側方に存在するか否かを判別する。そして、判別の結果、移動体が存在しない場合、移動体検出用映像処理部 3 は、運転支援処理をステップ S 4 の処理からステップ S 1 の処理に戻す。一方、移動体が存在する場合には、移動体検出用映像処理部 3 は、運転支援処理をステップ S 4 の処理からステップ S 5 の処理に進める。

#### 【0022】

ステップ S 5 の処理では、移動体検出用映像処理部 3 が、オプティカルフローの検出結果に基づいて、所定の接近相対速度以上の速度を有する移動体の数を判別する。そして、判別の結果、移動体の数が単数である場合、移動体検出用映像処理部 3 は、運転支援処理をステップ S 5 の処理からステップ S 9 の処理に進める。一方、移動体の数が複数である場合には、移動体検出用映像処理部 3 は、運転支援処理をステップ S 5 の処理からステップ S 6 の処理に進める。

#### 【0023】

ステップS6の処理では、移動体検出用映像処理部3が、複数存在する移動体が、図3に示すように重複若しくは単独のどちらの形態で存在しているか否かを判別する。ここで、図3(a-2)及び図3(b-2)は、自車両10と2つの移動体11a、11bの位置関係がそれぞれ図3(a-1)及び図3(b-1)に示す状態にある時に、車両後側方映像撮像カメラ2が撮像した周囲映像を示し、それぞれ2つの移動体11a、11bが重複及び単独で存在している状態を表している。なお、一般に、移動体は、道路や標識等の固定物とは異なるオプティカルフローを有する。従って、複数存在する移動体が重複若しくは単独で存在しているか否かは、互いに異なるオプティカルフロー（図3に示す矢印）を有する範囲の数を検出し、検出した範囲の数を算出することにより、判別することができる。

#### 【0024】

そして、ステップS6の判別処理の結果、複数の移動体が単独で存在している場合、移動体検出映像処理部3は、ステップS7の処理として単独で存在する複数の移動体の中から車両に最も近接しているもの（＝車両に最も速く到達すると予想されるもの）を今後の処理対象として選択し、運転支援処理をステップS7の処理からステップS10の処理に進める。

#### 【0025】

一方、ステップS6の判別処理の結果、複数の移動体が単独ではなく重複して存在している場合には、移動体検出映像処理部3は、ステップS8の処理として重複して存在する複数の移動体の中から車両に最も近接しているものを今後の処理対象として選択し、運転支援処理をステップS8の処理からステップS9の処理に進める。

#### 【0026】

ステップS9の処理では、判断支援情報生成部5が、判断支援情報である判断ラインが合成された後側方映像を映像表示部6が表示する際に判断ラインが点滅表示されるように、判断ラインの点滅表示設定を行う。これにより、このステップS9の処理は完了し、運転支援処理はステップS9の処理からステップS10の処理に進む。

#### 【0027】

ステップS10の処理では、移動体検出用映像処理部3が、移動体と車両の速度差 $V$ を検出する。これにより、このステップS10の処理は完了し、運転支援処理はステップS10の処理からステップS11の処理に進む。

#### 【0028】

ステップS11の処理では、移動体検出用映像処理部3が、検出された速度差 $V$ が0以下（＝移動体が車両よりも速い）であるか否かを判別する。そして、判別の結果、速度差 $V$ が0以下である場合、移動体検出用映像処理部3は、運転支援処理をステップS11の処理からステップS1の処理に戻す。一方、速度差 $V$ が0以下でない場合には、移動体検出用映像処理部3は、運転支援処理をステップS11の処理からステップS12の処理に進める。

#### 【0029】

ステップS12の処理では、移動体検出用映像処理部3が、車両と移動体との間の距離 $L$ を検出し、ステップS10の処理において検出した速度差 $V$ と共に、距離 $L$ に関する情報を判断支援情報生成部4に入力する。ここで、速度差 $V$ 及び距離 $L$ は、図4に示すように、車両後側方映像撮像カメラ2が1/30秒等の所定周期毎に撮像した後側方映像のデータを利用して、映像中の位置と自車両11からの距離とを対応付けさせることより算出することができる。なお、映像中の位置と自車両11からの距離は、比例関係ではないものの1対1で対応付けさせることができ、図4の例では、図4（a）に示す自車両11からの距離①～⑤はそれぞれ、図4（b）に示す映像中の位置①～⑤に対応する。これにより、このステップS12の処理は完了し、運転支援処理はステップS12の処理からステップS13の処理に進む。

#### 【0030】

ステップS13の処理では、判断支援情報生成部4が、入力された速度差 $V$ と距離 $L$ に関する情報に基づいて、移動体が車両に到達すると予想される時刻（到達予想時刻） $T$ （＝ $L/V$ ）を算出する。これにより、このステップS13の処理は完了し、運転支援処理はステップS13の処理からステップS14の処理に進む。

#### 【0031】

ステップS14の処理では、判断支援情報生成部4が、移動体が車両に到達するまでに所定時間要する範囲を示す判断ラインの表示位置を算出し、判断ラインの画像データ及び位置データを判断支援情報合成部5に入力する。なお、ステップS9の処理によって判断ラインの点滅表示設定がなされている場合、判断支援情報生成部4は、点滅表示設定データを判断支援情報合成部5に入力する。これにより、このステップS14の処理は完了し、運転支援処理はステップS14の処理からステップS15の処理に進む。

#### 【0032】

ステップS15の処理では、判断支援情報合成部5が、判断支援情報生成部4から入力されたデータに基づいて、判断ラインが合成された後側方映像のデータを生成し、生成した後側方映像のデータを映像表示部6に入力する。これにより、このステップS15の処理は完了し、運転支援処理はステップS15の処理からステップS16の処理に進む。

#### 【0033】

ステップS16の処理では、映像表示部6が、判断支援情報合成部5から入力されたデータを利用して、判断ラインが合成された後側方映像を表示出力する。これにより、このステップS16の処理は完了し、運転支援処理はステップS16の処理からステップS1の処理に戻る。

#### 【0034】

以上の運転支援処理を具体的に説明すると、本発明の第1の実施の形態となる運転支援装置1では、図5(a-1)、(b-1)、(c-1)に示すように、自車両10に対して自車両10が走行する車線とは異なる車線を走行する移動体11が接近している場合、映像表示部6が、図5(a-2)、(b-2)、(c-2)に示すように、移動体11が自車両10に到達するまでに5秒要する範囲を示す判断ライン12が合成された、自車両10の後側方映像を表示出力する。これにより、運転者は、後側方映像内に表示されている移動体11の画像と判断ライン12の画像の相対的な位置関係を参照して、移動体11が自車両10に到達するまでの時間を認識し、認識結果に基づいて、移動体11が走行する車線に円滑に車線変更することができる。なお、判断ライン12の表示位置は、速度差Vと距離Lに従って決定されて

いるので、移動体の速度が変化した場合には変化する。

#### 【0035】

より具体的には、自車両11と移動体12の位置関係が図5(a-1)に示す状態にある場合には、図5(a-2)に示すように、判断ライン12の後方に移動体11が位置する後側方映像が表示されるので、運転者は、移動体11が自車両10に到達するまでに5秒以上の時間があると認識し、移動体11が走行する車線に円滑に車線変更することができる。

#### 【0036】

また、自車両11と移動体12の位置関係が図5(b-1)に示す状態にある場合には、図5(b-2)に示すように、判断ライン12上に移動体11が位置する後側方映像が表示されるので、運転者は、移動体11が5秒後に自車両10に到達すると認識し、移動体11が走行する車線に車線変更するか否かを判断することができる。

#### 【0037】

さらに、自車両11と移動体12の位置関係が図5(c-1)に示す状態にある場合には、図5(c-2)に示すように、移動体11が判断ライン12よりも手前に位置する後側方映像が表示されるので、運転者は、移動体11が5秒以内に自車両10に到達すると認識し、移動体11が走行する車線への車線変更をやめることができる。

#### 【0038】

[第2の実施の形態]

[運転支援装置の構成]

始めに、図6を参照して、本発明の第2の実施の形態となる運転支援装置の構成について説明する。

#### 【0039】

本発明の第2の実施の形態となる運転支援装置21は、図6に示すように、車両前側方映像撮像カメラ（周囲映像撮像手段）22、移動体検出用映像処理部23、判断支援情報生成部24、判断支援情報合成部25、及び映像表示部26を主な構成要素として備える。

## 【0040】

上記車両前側方映像撮像カメラ22は、車両の前端の左側及び右側部分に取り付けられ、車両の前側方映像を撮像する。そして、車両前側方映像撮像カメラ22は、撮像した前側方映像のデータを移動体検出用映像処理部23及び判断支援情報合成部25に入力する。

## 【0041】

上記移動体検出用映像処理部23は、車両前側方映像撮像カメラ22から入力された車両の前側方映像のデータを解析することにより、移動体の有無、移動体と車両の速度差 $V$ 、及び車両と移動体との間の距離 $L$ を検出する。そして、移動体検出用映像処理部23は、検出結果を判断支援情報生成部24に入力する。

## 【0042】

上記判断支援情報生成部24は、移動体検出用映像処理部23から入力された情報に基づいて判断支援情報を生成する。そして、判断支援情報生成部24は、生成した判断支援情報を判断支援情報合成部25に入力する。

## 【0043】

上記判断支援情報合成部25は、車両前側方映像撮像カメラ22から入力された車両の前側方映像のデータに、判断支援情報生成部24から入力された判断支援情報を合成することにより、判断支援情報が合成された前側方映像を生成する。そして、判断支援情報合成部25は、判断支援情報が合成された前側方映像のデータを映像表示部26に入力する。

## 【0044】

上記映像表示部26は、液晶ディスプレイ装置等の表示出力装置により構成され、判断支援情報合成部25から入力された、判断支援情報が合成された車両の前側方映像を表示出力する。

## 【0045】

## 〔運転支援装置の動作〕

次に、図7に示すフローチャートを参照して、上記運転支援装置21の動作について詳しく説明する。

## 【0046】

図7に示すフローチャートは、車両のイグニッションがオン状態になるのに応じて開始となり、運転支援処理はステップS21の処理に進む。なお、以下に示す運転支援処理は、イグニッションがオフ状態とされるまで繰り返し実行される。また、運転支援情報生成部4は、第1の実施の形態と同様、判断支援情報として判断ラインを生成する。

#### 【0047】

ステップS21の処理では、車両前側方映像撮像カメラ22が、車両の前側方映像を撮像し、撮像した前側方映像のデータを移動体検出用映像処理部23に入力する。これにより、このステップS21の処理は完了し、この運転支援処理はステップS21の処理からステップS22の処理に進む。

#### 【0048】

ステップS22の処理では、移動体検出用映像処理部23が、直前の前側方映像のデータが記憶されているか否かを判別する。そして、判別の結果、直前の前側方映像のデータが記憶されていない場合、移動体検出用映像処理部23は、運転支援処理をステップS22の処理からステップS21の処理に戻す。一方、直前の前側方映像のデータが記憶されている場合には、移動体検出用映像処理部23は、運転支援処理をステップS22の処理からステップS23の処理に進める。

#### 【0049】

ステップS23の処理では、移動体検出用映像処理部23が、直前の前側方映像のデータと今回撮像された前側方映像のデータとを比較することにより、オプティカルフローを検出する。これにより、このステップS23の処理は完了し、この運転支援処理は、ステップS23の処理からステップS24の処理に進む。

#### 【0050】

ステップS24の処理では、移動体検出用映像処理部23が、オプティカルフローの検出結果に基づいて、所定の接近相対速度以上の速度を有する移動体が車両の前側方に存在するか否かを判別する。そして、判別の結果、移動体が存在しない場合、移動体検出用映像処理部23は、運転支援処理をステップS24の処理からステップS21の処理に戻す。一方、移動体が存在する場合には、移動体



検出用映像処理部 23 は、運転支援処理をステップ S 24 の処理からステップ S 25 の処理に進める。

【0051】

ステップ S 25 の処理では、移動体検出用映像処理部 23 が、移動体と車両の速度差  $V$  を検出する。これにより、このステップ S 25 の処理は完了し、運転支援処理は、ステップ S 25 の処理からステップ S 26 の処理に進む。

【0052】

ステップ S 26 の処理では、移動体検出用映像処理部 23 が、車両と移動体との間の距離  $L$  を検出し、ステップ S 25 の処理において検出した速度差  $V$  と共に、距離  $L$  に関する情報を判断支援情報生成部 24 に入力する。これにより、このステップ S 26 の処理は完了し、運転支援処理は、ステップ S 26 の処理からステップ S 27 の処理に進む。

【0053】

ステップ S 27 の処理では、判断支援情報生成部 24 が、入力された速度差  $V$  と距離  $L$  に関する情報に基づいて、移動体が車両に到達すると予想される時刻  $T$  を算出する。これにより、このステップ S 27 の処理は完了し、運転支援処理は、ステップ S 27 の処理からステップ S 28 の処理に進む。

【0054】

ステップ S 28 の処理では、判断支援情報生成部 24 が、移動体が車両に到達するまでに所定時間要する範囲を示す判断ラインの位置を算出し、判断ラインの画像データ及び位置データを判断支援情報合成部 25 に入力する。これにより、このステップ S 28 の処理は完了し、運転支援処理は、ステップ S 28 の処理からステップ S 29 の処理に進む。

【0055】

ステップ S 29 の処理では、判断支援情報合成部 25 が、判断支援情報生成部 24 から入力されたデータに基づいて、判断ラインが合成された前側方映像のデータを生成し、生成した前側方映像のデータを映像表示部 26 に入力する。これにより、このステップ S 29 の処理は完了し、運転支援処理は、ステップ S 29 の処理からステップ S 30 の処理に進む。

## 【0056】

ステップS30の処理では、映像表示部26が、判断支援情報合成部25から入力されたデータを利用して、判断ラインが合成された前側方映像を表示出力する。これにより、このステップS30の処理は完了し、運転支援処理は、ステップS30の処理からステップS21の処理に戻る。

## 【0057】

以上の運転支援処理を具体的に説明すると、本発明の第2の実施の形態となる運転支援装置21では、車両前側方映像撮像カメラ22が、図8(a)に示すように、自車両10の前側方の映像を撮像し、判断支援情報合成部25が、図8(b)に示すような、自車両10の前側方に存在する移動体11が自車両10に到達するまでに所定時間要する範囲を示す、判断ライン12が合成された後側方映像を表示出力する。このような処理によれば、運転者は、見通しが悪い交差点に進入するような場合であっても、表示出力された前側方映像内の移動体11と判断ライン12の位置関係を参照して、移動体11を避ける等の適切な運転行動を容易に採ることができる。

## 【0058】

## [実施の形態の効果]

以上の説明から明らかなように、本発明の第1、第2の実施形態となる運転支援装置1(21)によれば、車両後側方(前側方)映像撮像カメラ2(22)が、自車両10の後側方(前側方)映像を撮像し、移動体検出用映像処理部3(23)が、撮像された後側方(前側方)映像内に移動体11が存在するか否かを判別する。そして、撮像された後側方(前側方)映像内に移動体11が存在する場合には、判断支援情報生成部4(24)が、車両運転時の運転者の判断を支援するための判断支援情報を生成し、判断支援情報合成部5(25)が、生成された判断支援情報が合成された後側方(前側方)映像を生成し、映像表示部6(26)が、運転支援情報が合成された後側方(前側方)映像を表示出力する。このような構成によれば、運転者は、後側方(前側方)映像と運転支援情報とを参照して、車線変更等の運転行動を容易に採ることができる(請求項1の効果)。

## 【0059】

また、本発明の第1及び第2の実施の形態となる運転支援装置1(21)によれば、移動体11が後側方(前側方)から自車両10に接近している場合、判断支援情報生成部4(24)が、移動体11が自車両10近傍に到達するまでの時間を算出し、この算出結果に基づいて判断支援情報を生成する。このような構成によれば、運転者は、移動体11が自車両10近傍に到達するまでの時間に基づいて、車線変更等の運転行動を採ることができる(請求項2, 請求項4の効果)。

#### 【0060】

また、本発明の第1及び第2の実施の形態となる運転支援装置1(21)によれば、移動体11が後側方(前側方)から自車両10に接近している場合、判断支援情報合成部5(25)が、移動体11が自車両10に到達するまでに所定時間要する範囲を示す判断ライン12を後側方(前側方)映像に合成する。このような構成によれば、運転者は、後側方(前側方)映像中の移動体11と判断ライン12の位置関係を参照して、移動体11が自車両10近傍に到達するまでの余裕度を容易に判断することができる(請求項3, 請求項4の効果)。

#### 【0061】

また、本発明の第1及び第2の実施の形態となる運転支援装置1(21)によれば、移動体検出用映像処理部3(23)が、オプティカルフローを検出することにより移動体11の存在の有無を検出するので、後側方(前側方)映像の撮像処理と移動体検出処理を同時に行うことができる(請求項5の効果)。

#### 【0062】

また、本発明の第1及び第2の実施の形態となる運転支援装置1(21)によれば、移動体検出用映像処理部3(23)が、移動体11の自車両10速度差 $V$ に基づいて判断ライン12を生成するので、移動体11が自車両10近傍に到達するまでの時間を正確に算出することができる(請求項6の効果)。

#### 【0063】

[その他の実施の形態]

以上、本発明者らによってなされた発明を適用した実施の形態について説明したが、この実施の形態による本発明の開示の一部をなす論述及び図面により本発

明は限定されることはない。すなわち、この実施の形態に基づいて当業者等によりなされる他の実施の形態、実施例及び運用技術等は全て本発明の範疇に含まれることは勿論であることを付け加えておく。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態となる運転支援装置の構成を示すブロック図である。

##### 【図 2】

図 1 に示す運転支援装置の動作を示すフローチャート図である。

##### 【図 3】

周囲映像中の複数の移動体が重複及び単独で存在している場合の処理を説明するための図である。

##### 【図 4】

移動体の速度、及び移動体と自車両との間の距離を算出する方法を説明するための図である。

##### 【図 5】

自車両と移動体との間の距離に変化に合わせて、判断ラインが合成された周囲映像が変化する様子を示す図である。

##### 【図 6】

本発明の第 2 の実施形態となる運転支援装置の構成を示すブロック図である。

##### 【図 7】

図 6 に示す運転支援装置の動作を示すフローチャート図である。

##### 【図 8】

図 6 に示す運転支援装置により表示出力される前側方映像の一例を示す図である。

#### 【符号の説明】

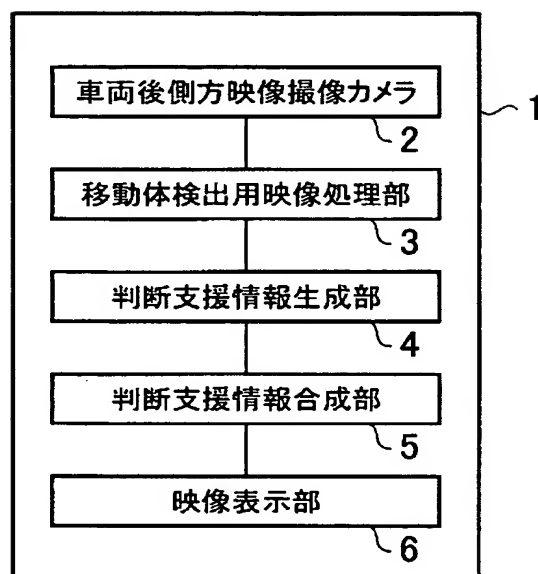
- 1, 2 1 運転支援装置
- 2 車両後側方映像撮像カメラ
- 3, 2 3 移動体検出用映像処理部

- 4, 2 4 判断支援情報生成部
- 5, 2 5 判断支援情報合成部
- 6, 2 6 映像表示部
- 1 0 自車両
- 1 1, 1 1 a, 1 1 b 移動体
- 1 2 判断ライン
- 2 2 車両前側方映像撮像カメラ

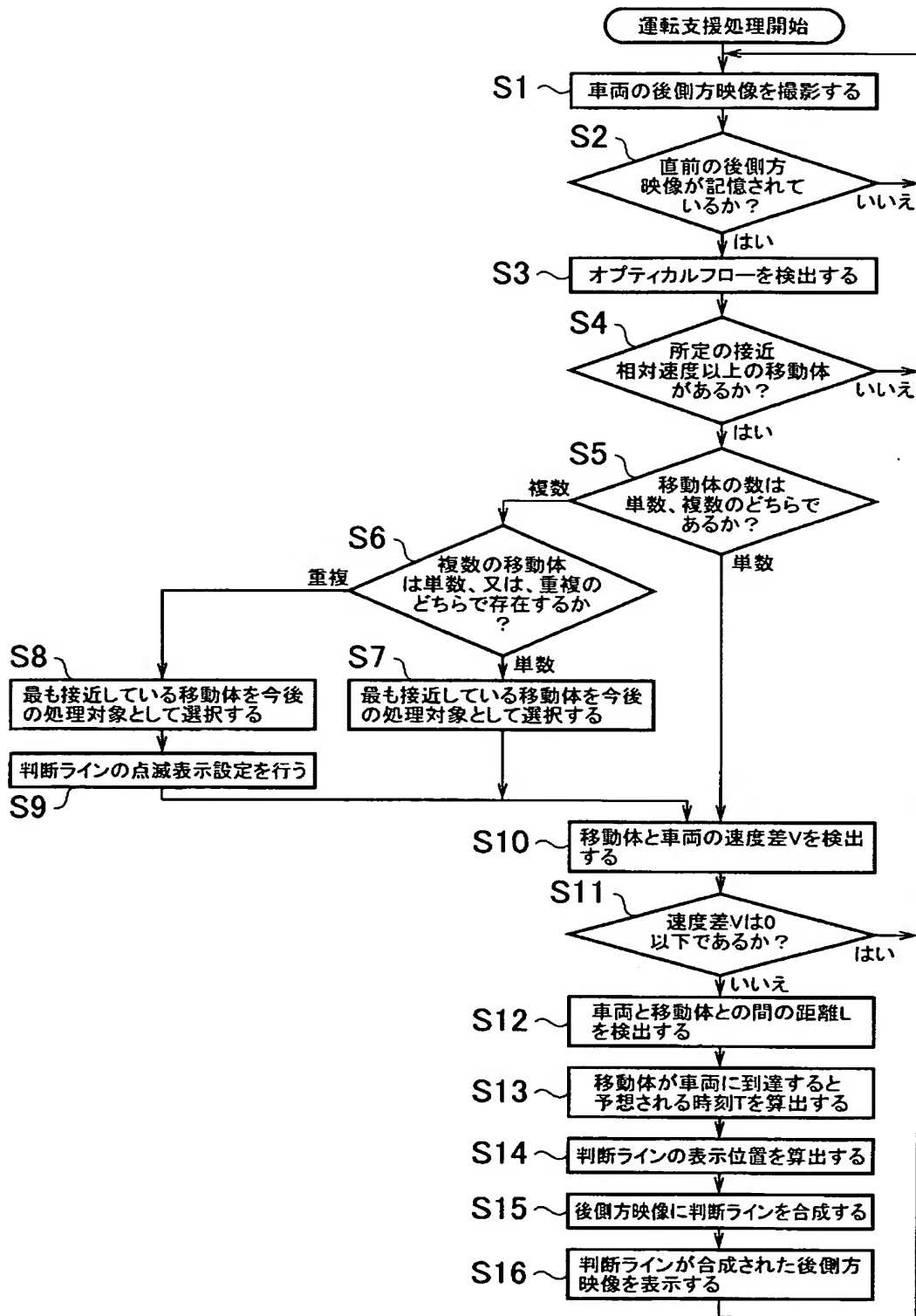
【書類名】

図面

【図 1】

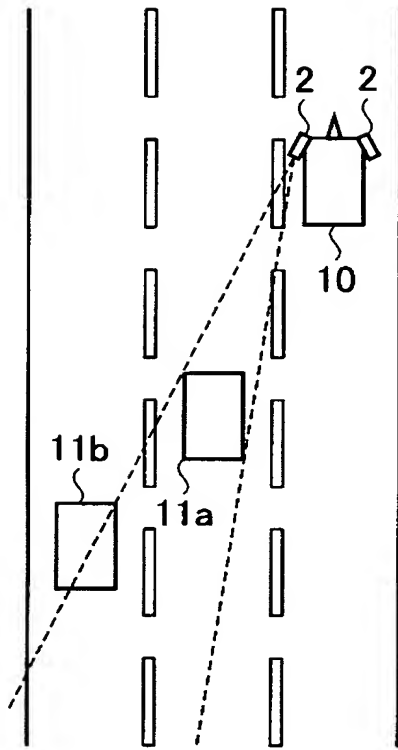


【図 2】

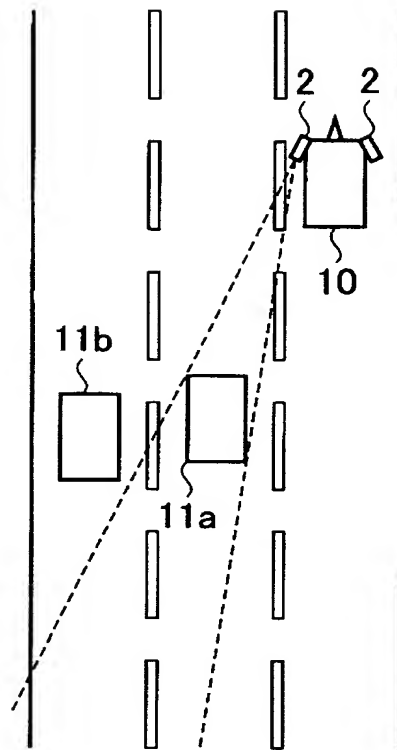


【図 3】

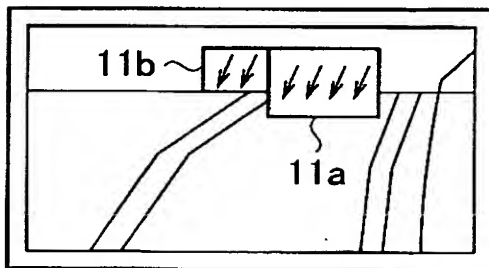
(a-1)



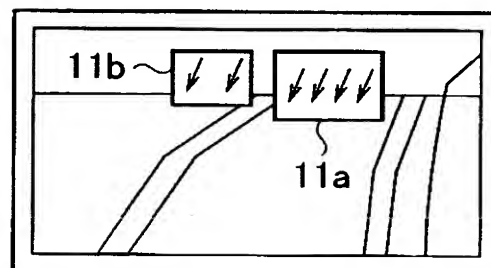
(b-1)



(a-2)

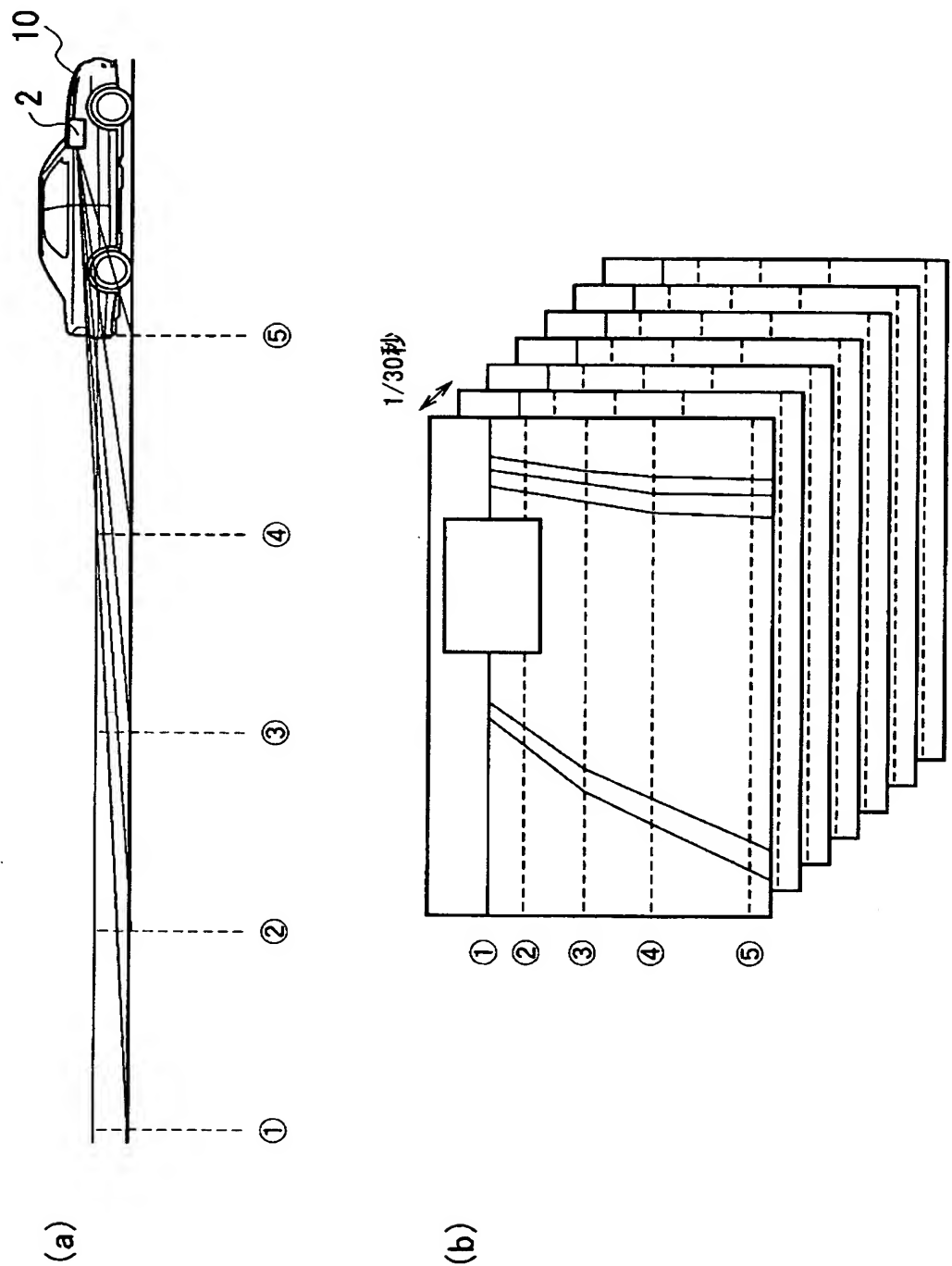


(b-2)

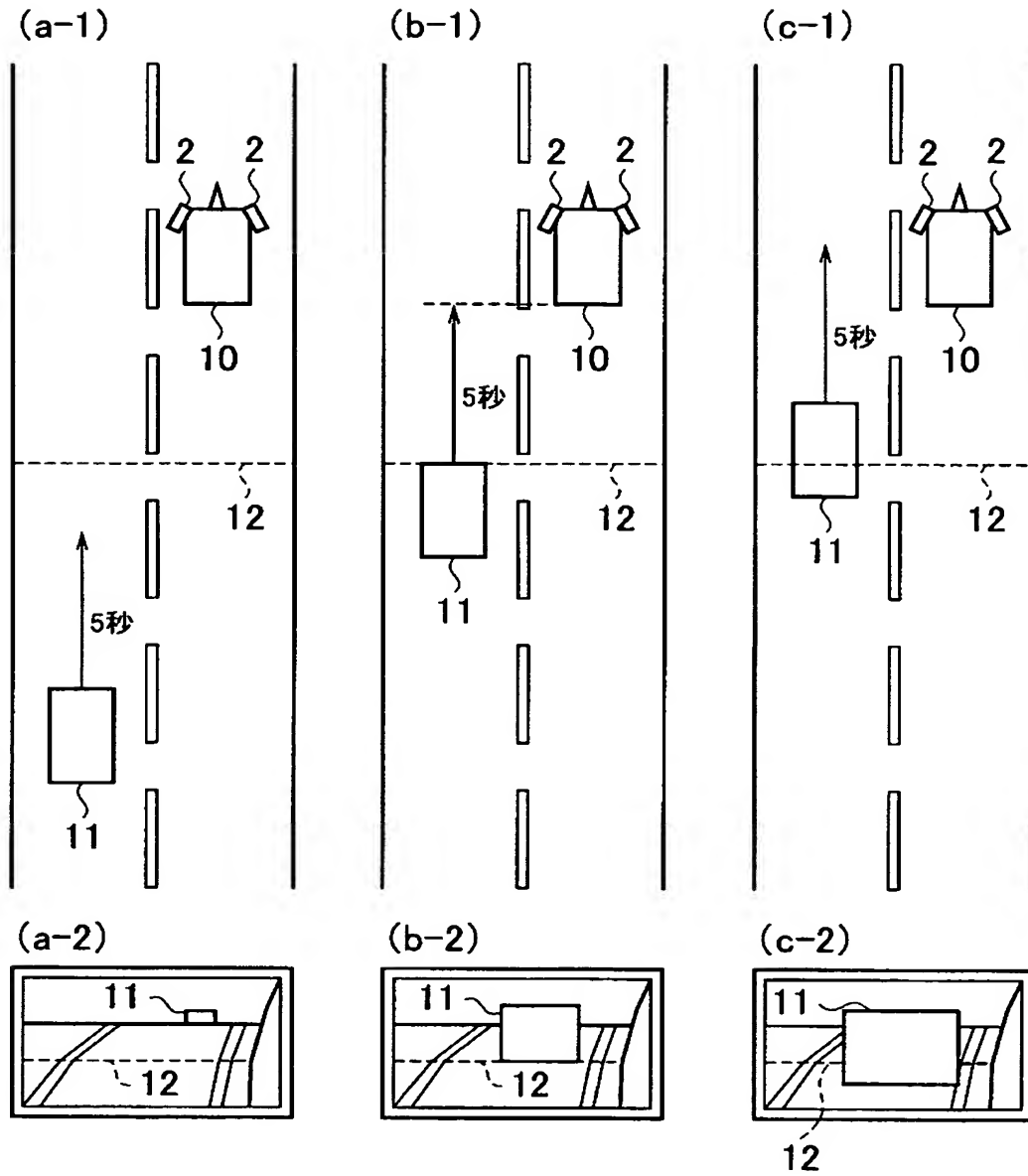




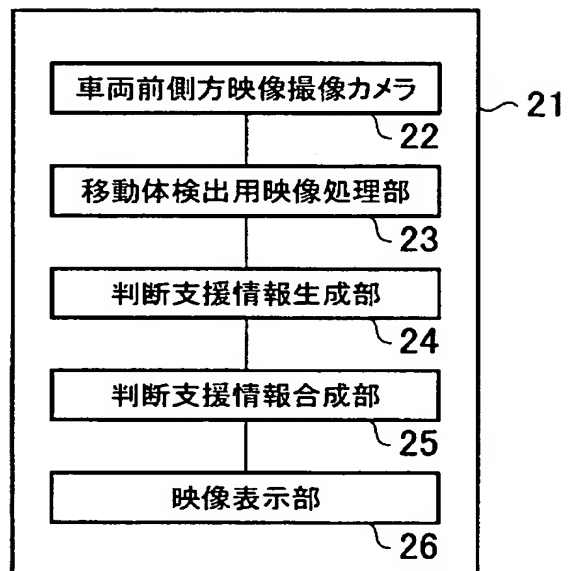
【図 4】



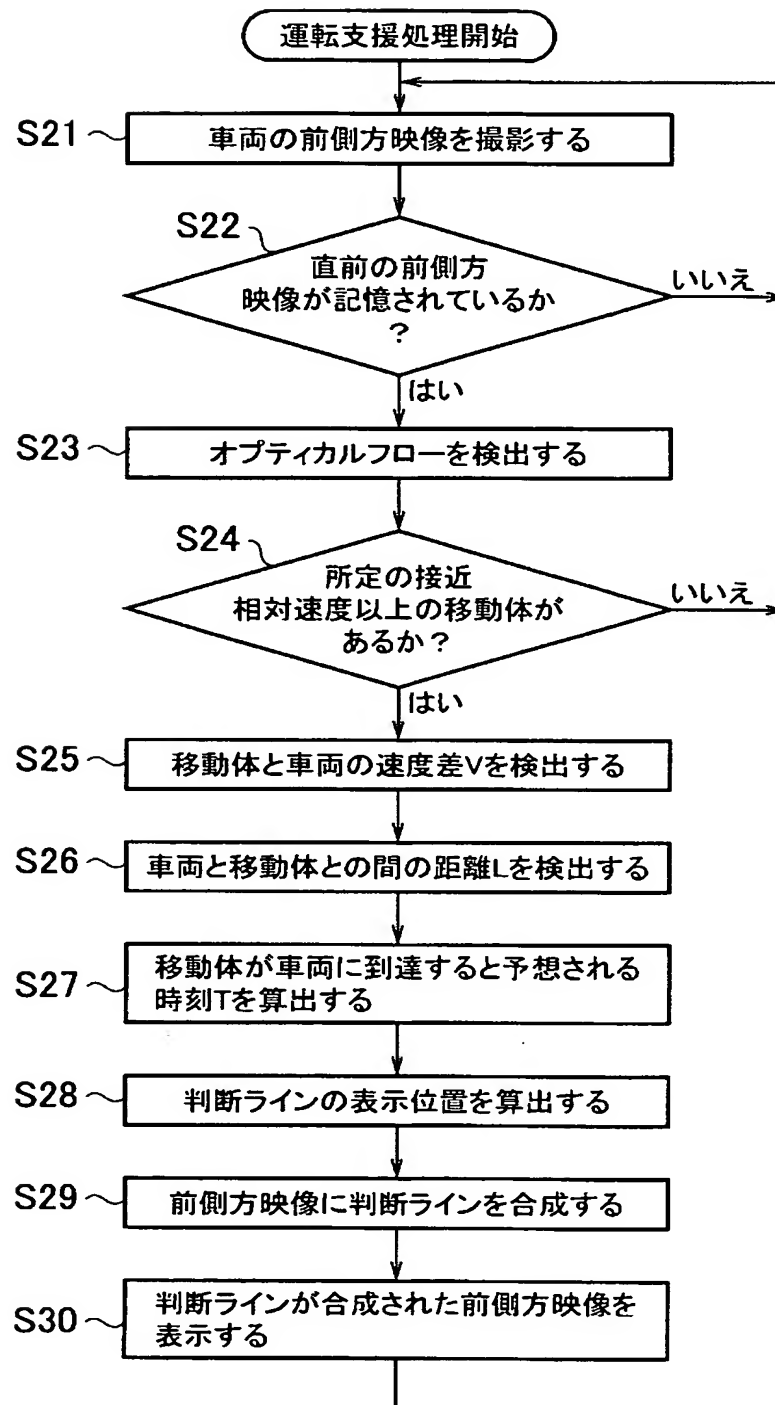
【図 5】



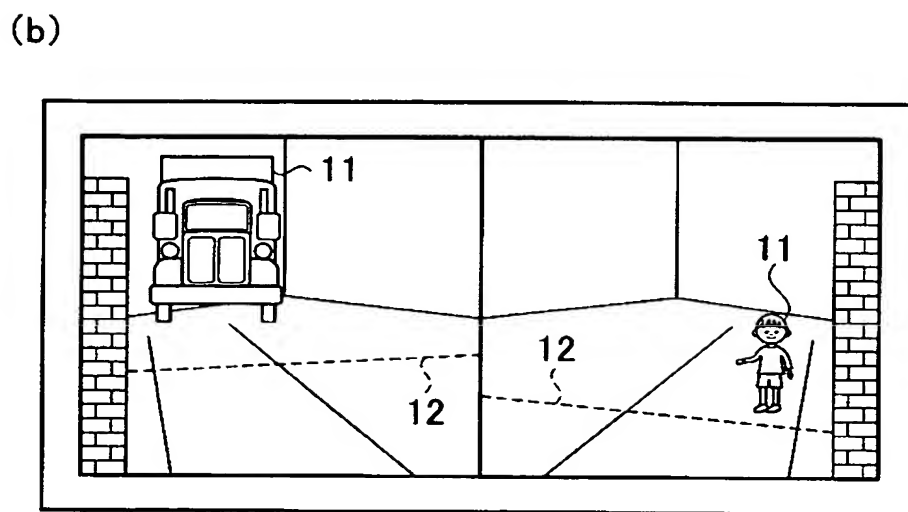
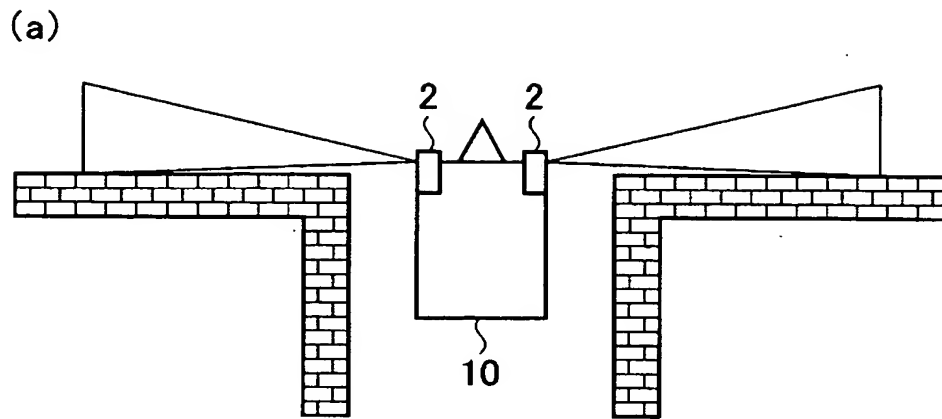
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車線変更等の運転行動を採ることを容易にする。

【解決手段】 車両後側方映像撮像カメラ 2 が、自車両の後側方映像を撮像し、移動体検出用映像処理部 3 が、撮像された後側方映像内に移動体が存在するか否かを判別する。そして、撮像された後側方映像内に移動体が存在する場合には、判断支援情報生成部 4 が、車両運転時の運転者の判断を支援するための判断支援情報を生成し、判断支援情報合成部 5 が、生成された判断支援情報が合成された後側方映像を生成する。そして最後に、映像表示部 6 が、運転支援情報が合成された後側方映像を表示出力する。これにより、運転者は、後側方映像と運転支援情報とを参照して、車線変更等の運転行動を容易に採ることができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 2 2 2 4 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 9 9 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

氏 名

日産自動車株式会社